

体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。

**5.1.9** 保温隔热工程施工前,对于采用相同保温隔热要求设计的房间和构造做法,应在现场采用相同材料和工艺制作样板间或样板件,经有关各方确认后方可进行施工。

**5.1.10** 保温隔热工程的施工作业环境和条件,应符合施工工艺的要求,宜选择在有良好气候条件的季节或时间进行,并应避免在酷热、冰冻、大风及雨、雪、霜、雾等条件下进行而影响施工质量。

**5.1.11** 保温隔热材料在施工使用时的含水率应相当于该材料在当地自然风干状态下的平衡含水率,否则应采取降低含水率的措施。

**5.1.12** 保温隔热材料不宜采用松散型材料;但对于旧冷库的保温隔热更新改造若仍采用松散保温隔热材料,施工时应符合下列规定:

1 墙体采用松散保温隔热材料时,灌装前应将散落在外墙与内衬墙之间的砂浆、砖头等杂物清除干净,不应破坏隔汽层。

2 墙体采用稻壳作保温隔热材料时,每灌装 500mm 时应分层拍实,墙上开门留洞处应填满。对局部灌装不到处,宜用聚乙烯薄膜袋包装稻壳后填实。稻壳灌填后应随时检查,对沉陷部位应及时补充。

3 墙体采用松散膨胀珍珠岩做保温隔热材料时,宜用聚乙烯薄膜袋包装膨胀珍珠岩,然后将包装袋分层码填。码填时应按砌砖要求,相互错缝搭接、并压实,沉陷部位应及时补充。

4 地面采用炉渣做保温隔热材料时,应分层铺实。铺设时每次虚铺应为 200mm,压实至 160mm。所用松散炉渣粒径宜为 10mm~40mm。炉渣下隔汽层的保护层宜用细炉渣,粒径应小于 10mm。炉渣应过筛、晾干,不应有煤块、杂物。

5 地面采用沥青膨胀珍珠岩做保温隔热材料时,应分层铺实。冷却后的试块抗压强度不应小于 0.05MPa,在正常气温条件下,下层沥青膨胀珍珠岩施工完毕 24h 后方可进行上层施工。热

导率不应大于  $0.069\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

**5.1.13** 设备专业管道、电线(缆)穿越冷间的保温墙体时,与墙体间的孔隙应按设计要求做好连续的保温隔热、隔汽及防火封堵。

**5.1.14** 穿越保温隔热层的结构构件和预埋件等宜在保温隔热层施工前预先安装完毕,保温隔热层两侧若有温差时,应按设计要求做好隔断冷桥与隔汽的处理措施。

**5.1.15** 保温隔热材料在施工过程中应采取防潮、防水和防火等措施。

**5.1.16** 保温隔热施工现场应设置明显的防火标志;施工需要采用明火时,应向工程负责人或工地安全生产部门申报,经批准后方可实施。施工时应采取有效的防火措施,动火现场应有专人监护。

**5.1.17** 保温隔热层的厚度应符合设计要求,保温隔热层与基层之间、各构造层之间的黏结应牢固,缝隙应严密,表面应平整。

**5.1.18** 地面和楼面保温隔热分项工程检验批划分应符合下列规定:

1 检验批可按施工段或变形缝划分;

2 当面积大于  $200\text{m}^2$  时,每  $200\text{m}^2$  可划分为一个检验批,不足  $200\text{m}^2$  也应为一个检验批;

3 不同构造做法的地面节能工程应单独划分检验批。

**5.1.19** 墙体和顶棚保温隔热工程验收的检验批划分应符合下列规定:

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面,每  $500\text{m}^2$  面积应划分为一个检验批,不足  $500\text{m}^2$  也应为一个检验批;

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则,由施工单位与监理(建设)单位共同商定。

**5.1.20** 屋面保温隔热工程验收的检验批划分,应按保温隔热面积每  $100\text{m}^2$  抽查 1 处,每处应为  $10\text{m}^2$ ,且不得少于 3 处。

**5.1.21** 金属面绝热夹芯板保温隔热工程验收的检验批划分,应按表 5.1.21 中的规定执行。

表 5.1.21 金属面绝热夹芯板保温隔热工程验收的检验批划分

工程量范围 (m <sup>2</sup> )	单位样本面积 (m <sup>2</sup> )	单位样本抽检面积 (m <sup>2</sup> /处)	最低抽检总量	
			数量(处)	面积(m <sup>2</sup> )
100~500	100	10	5	5×10=50
501~2000	300	30		5×30=150
2001~5000	500	50		5×50=250
5001~10000	800	80		5×80=400
>10000	1000	100		5×100=500

## 5.2 隔汽工程

5.2.1 隔汽工程的施工及验收除应执行本标准外,尚应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的有关规定。

5.2.2 冷库隔汽工程隔汽层的材料品种、性能、厚度及构造做法应符合设计要求;隔汽材料应包含出厂合格证、质量检验报告、使用说明书。

5.2.3 隔汽层材料应具有良好抗蒸汽渗透性、防水性和防潮性,化学性能稳定、无毒且耐腐蚀,并不会腐蚀或溶解绝热层和保护层材料;应选择使用温度范围大,夏季用不软化、不起泡和不流淌,冬季用不脆化、不开裂和不脱落的材料。

5.2.4 隔汽层材料的性能、规格与品种应符合设计要求。

5.2.5 隔汽层的基层表面应平整。当为水泥类时,应坚实、平整、洁净和干燥,并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。不得有空鼓、裂缝和起砂等缺陷;基层表面搓平或压光应根据隔汽层材料的要求进行。

5.2.6 隔汽工程的施工,应在主体或基层质量验收合格后进行。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收,施工完成后应进行隔汽工程的分项工程验收。

**5.2.7** 卷材、涂料隔汽工程的施工,宜选择在有良好气候条件的季节或时间进行。

**5.2.8** 隔汽工程施工前,对于采用相同隔汽要求设计的房间和构造做法,应在现场采用相同材料和工艺制作样板间或样板件,经有关各方确认后方可进行施工。

**5.2.9** 隔汽层的基层在墙面、地面、楼面、顶面、柱相邻的转角部位处宜做成圆弧形;圆弧半径不宜小于 50mm。

**5.2.10** 隔汽层的铺贴(涂刷)层数及施工质量应符合设计要求。隔汽层在墙面、地面、楼面、顶面、柱相邻的阴阳角和管道穿过楼、地面的根部各面均应铺贴(涂刷)300mm 以上附加层,附加层应选用同质隔汽材料。

**5.2.11** 穿过隔汽层的管线、结构构件和预埋件等周围应封严,转角处应无折损;隔汽层凡有缺陷或破损的部位,均应进行返修。

**5.2.12** 隔汽层采用自粘卷材时应满粘,采用非自粘卷材时宜空铺,卷材搭接缝应满粘,搭接宽度不应小于 80mm,且搭接缝应及时压实,不得有皱褶、空鼓、气泡、翘边及封口不严等缺陷;隔汽层采用涂料时,涂刷厚度及遍数应符合设计要求,且涂刷应均匀并不应有露底现象。

**5.2.13** 在水泥类找平层上铺设卷材类、涂料类隔汽层时,表面应坚固、洁净、干燥。铺设前应涂刷基层处理剂。基层处理剂应采用与卷材性能相容的配套材料或采用与涂料性能相容的同类涂料的底子油。

**5.2.14** 铺贴卷材前应先弹线试铺。上、下两层及相邻两幅卷材的搭接缝均应错开,但不宜相互垂直铺贴。

**5.2.15** 卷材隔汽层应铺设平整,卷材搭接缝应黏结牢固,密封应严密,不得有扭曲、皱褶和起泡等缺陷。

**5.2.16** 涂膜隔汽层应黏结牢固,表面平整,涂布均匀,不得有堆积、起泡和露底等缺陷。

**5.2.17** 当隔汽层先于现场喷涂或灌注硬质聚氨酯泡沫保温隔热

层施工时,隔汽层不应选用热熔性材料。硬质聚氨酯泡沫塑料不可作为隔汽层使用。

**5.2.18** 隔汽层采用聚氨酯氰凝材料时,聚氨酯氰凝的性能指标应符合现行国家标准《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250 的有关规定;聚氨酯氰凝施工应符合设计要求,当设计无具体要求时应符合下列规定:

1 水泥混凝土内基层表面应牢固、平整、洁净、干燥,不得有空鼓、裂缝和起砂等缺陷;

2 施工现场严禁烟火,应注意空气流通;施工时的环境温度宜为  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ;

3 现场施工时可采用滚筒、毛刷或喷涂等均匀涂刷在基层表面上;涂刷不应少于两道,每道施工的间隔时间不应小于 12h,第一道浓度宜小,第二道浓度宜大;

4 现场施工质量应达到与基层粘接牢固、表面平整均匀,不得出现漏点、堆积、空鼓或起泡等缺陷;

5 隔汽层施工完成后,在进行后道工序时,应注意保护已完工的氰凝隔汽防潮层。

**5.2.19** 隔汽工程验收的检验批划分,应按隔汽层面积每  $100\text{m}^2$  抽查 1 处,每处应为  $10\text{m}^2$ ,且不得少于 3 处。

### 5.3 板状保温材料

**5.3.1** 板状保温隔热材料其品种、规格、性能及质量等应符合设计要求,进入施工现场的板状保温隔热材料应检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

**5.3.2** 板状材料保温隔热层的施工方法及厚度应符合设计要求,厚度可采用钢针插入和尺量检查进行检验;正偏差可不限,但不应影响正常的使用功能要求;负偏差总厚度不应大于 2%,且不应大于 3mm。

**5.3.3** 板状材料保温隔热层采用干铺法施工时,保温隔热材料应

紧靠在基层表面上,基层表面不得有脱层、空鼓、裂缝、粉化、起皮、爆灰等现象,保温隔热材料应铺平垫稳;分层铺设的板块之间的接缝应上下层相互错开,板缝间应挤紧,板间缝隙应采用同类材料的碎屑嵌填密实,表面应平整。

**5.3.4** 板状材料保温隔热层采用粘贴法施工时,保温隔热材料应紧靠在基层表面上,基层表面不得有脱层、空鼓、裂缝、粉化、起皮、爆灰等现象,胶黏剂应与保温隔热材料的材性相容,并应贴严、粘牢;分层铺设的板块上下层接缝应相互错开,避免上下层形成通缝,板状材料保温隔热层的平面接缝应挤紧拼严,超过 2mm 的缝隙应采用相同材料板条或片填塞严实。

**5.3.5** 板状保温隔热材料采用机械固定法施工时,应选择专用螺钉和垫片;固定件与结构层之间应连接牢固,垫片应与保温隔热层表面齐平。对于专用螺钉应采取隔断冷桥的处理措施。

**5.3.6** 板状材料保温隔热层接缝高低差的允许偏差为 2mm,应采用直尺和塞尺检查进行检验;表面平整度的允许偏差为 5mm,应采用 2m 靠尺和塞尺检查进行检验。

**5.3.7** 板状材料保温隔热层完成后,应及时进行保温隔热工程的分项工程验收。验收合格后应及时做保护层。

## **5.4 喷涂硬泡聚氨酯保温材料**

**5.4.1** 现场喷涂硬泡聚氨酯保温系统可由硬泡聚氨酯保温层、抹面层或饰面层组成。抹面层或饰面层可为涂料、饰面砂浆或彩钢板。

**5.4.2** 喷涂硬泡聚氨酯所用原材料的质量及配合比,应符合设计要求和现行行业标准《喷涂聚氨酯硬泡体保温材料》JC/T 998 的有关规定。进入施工现场的原材料应具备出厂合格证、质量检验报告并应对其进行必要的计量。

**5.4.3** 喷涂硬泡聚氨酯保温的施工应编制专项施工方案,并进行技术交底。

**5.4.4** 喷涂硬泡聚氨酯时现场应做好各项防护工作,应有防火、防风、防雷、防潮、防触电等措施,并应有各种安全标识。施工作业中应加强安全检查,做好施工人员的劳动保护。

**5.4.5** 喷涂硬泡聚氨酯的施工环境温度宜为  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ,空气相对湿度应小于 80%,风速应小于  $5\text{m/s}$ ;不应在雨天、雪天的露天环境施工。

**5.4.6** 保温隔热层施工前应对喷涂设备进行调试,并应制备试样进行硬泡聚氨酯的性能检测。

**5.4.7** 喷涂硬泡聚氨酯时喷嘴与施工基面的间距应由试验确定,喷涂时喷枪头移动的速度要均匀,发泡厚度、密度应均匀一致。

**5.4.8** 喷涂硬泡聚氨酯整体保温隔热材料施工时应符合下列规定:

1 硬质聚氨酯泡沫塑料在喷涂前应严格检查隔汽层与墙面、地面基层粘接情况,发现剥离部分应重做;

2 硬质聚氨酯泡沫塑料在喷涂前应对不喷涂的表面应进行覆盖或保护;

3 施工过程中施工现场严禁烟火、高温、焊接或电火花,同时应有良好的通风环境;

4 每日喷涂工作告一段落后,应派专人进行检查。

**5.4.9** 喷涂硬泡聚氨酯的一个作业面应分层喷涂完成,每层厚度应为  $15\text{mm}\sim 35\text{mm}$ ;上层硬泡层基本硬化后,才可喷涂下一层;当日的作业面应当日连续喷涂完毕。喷涂过程中应随时检查喷涂厚度;一个作业面喷涂完成后,不应随意在硬泡聚氨酯体上穿刺,不得试烧。

**5.4.10** 喷涂硬泡聚氨酯保温隔热层的厚度应符合设计要求,不应有负偏差;正偏差可不限,但不应影响正常的使用功能要求。应采用钢针插入和尺量检查进行检验。对喷涂后厚度不足及不平整的部位应及时进行补喷修补。

**5.4.11** 喷涂硬泡聚氨酯保温隔热层应分层喷涂,黏结应牢固,表

面应平整,表面平整度应符合设计要求,当设计无具体要求时表面平整度的允许偏差为 10mm,并应采用 2m 靠尺和塞尺检查进行检验。

**5.4.12** 硬泡聚氨酯喷涂后 20min 内不应踩踏;喷涂完毕后的保温层陈化时间不应小于 48h,喷涂硬泡聚氨酯保温隔热层完成并达到陈化时间后,应及时进行保温隔热工程的分项工程验收。验收合格后应及时做保护层。

## 5.5 金属面绝热夹芯板材料

**5.5.1** 金属面绝热夹芯板保温系统可由支撑固定结构、夹芯板、紧固件、密封材料、辅件等组成。

**5.5.2** 金属面绝热夹芯板性能应符合设计要求和国家现行标准《组合冷库用隔热夹芯板》JB/T 6527、《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 的有关规定。进入施工现场的金属面绝热夹芯板应检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

**5.5.3** 金属面绝热夹芯板的厚度应符合设计要求,可采用尺量检查进行检验;厚度小于或等于 100mm 时,允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ ;厚度大于 100mm 时,允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

**5.5.4** 金属面绝热夹芯板安装前,施工单位应按施工图纸的要求和该项目的施工组织设计要求,编写具体详细的施工方案,施工方案应包含夹芯板排板布置图,固定夹芯板的支撑固定结构布置图。

**5.5.5** 现场存放的夹芯板应有防火、防风、防雨水措施,并应远离热源、火源。

**5.5.6** 金属面绝热夹芯板、紧固件及辅件与基础、主体结构的连接应符合设计要求,金属面绝热夹芯板端头与基础、主体结构连接的外露保温芯材的隔汽应符合设计要求,并注意各构件连接的观感质量。

**5.5.7** 金属面绝热夹芯板横向拼接的槽企口内不应有明显的缝隙,拼接板缝应在槽企口内涂抹密封胶,并应利用紧固工具挤紧板

缝；在板顺向的连接处，应预留不小于 20mm 的缝隙，两端夹芯板应各自固定牢固，应缝内灌制聚氨酯并应采用辅件密封封盖。

**5.5.8** 金属面绝热夹芯板的拼接缝应平整密实，与相接的夹芯板墙面应保持顺平竖直，应按设计要求在连接处预留空隙空间内灌制聚氨酯并应采用辅件密封封盖。连接处不得出现明显凹陷，内外包角边连接后不得出现波浪形翘曲。

**5.5.9** 金属面绝热夹芯板与主体结构的固定应采用紧固件。当使用螺栓连接时，可采用普通扳手紧固，螺栓连接后外露丝扣不应小于 2 扣，连接紧固点处夹芯板表面不应出现凹陷。螺栓紧固应在螺母与夹芯板间设置钢垫圈，并宜加设橡胶垫片增加隔汽功能。

**5.5.10** 金属面绝热夹芯板安装时应随时检查墙面的平整度，未达到要求应立即进行重做调整。

**5.5.11** 金属面绝热夹芯板的拼接或插接应平整，板缝应均匀、严密，板缝表面均应按设计要求涂抹密封胶。

**5.5.12** 金属面绝热夹芯板上安装吊挂件时，应符合设计要求，应与主体结构相连，不得仅与夹芯板表面金属板固定。

**5.5.13** 金属面绝热夹芯板上穿孔安装吊挂件时，应符合设计要求，并应注意做好防冷桥处理。

**5.5.14** 金属面绝热夹芯板上线槽、接线盒应采用不燃材料且明装，应与夹芯板的面板连接牢固，并应符合设计要求和本标准第 7.1 节的有关规定。

**5.5.15** 金属面绝热夹芯板验收的主控项目检验内容，应符合下列规定：

- 1 夹芯板的安装位置及排板布置应符合设计要求；
- 2 夹芯板与主体结构之间的连接应牢固、稳定，连接方法应符合设计要求；
- 3 夹芯板板缝表面应涂抹密封胶；夹芯板安装所用密封材料的品种及密封方法应符合设计要求；
- 4 夹芯板顺向连接预留缝隙及转角连接处预留空隙空间等

处应灌制聚氨酯,且不得有空腔现象;

5 穿越夹芯板的结构构件、金属管道,当夹芯板两侧有温差时,隔断冷桥的处理措施应符合设计要求。

**5.5.16** 金属面绝热夹芯板验收的一般项目检验内容,应符合下列规定:

1 夹芯板安装应垂直、平整、位置正确,转角应规整,板面清洁,并应无胶痕、油污,无明显划痕、磕碰、伤痕;

2 夹芯板工程外观应平整、光滑、色泽一致,接缝应顺直;

3 夹芯板上所开的孔洞、槽、盒等应位置准确、切割方正、边缘整齐;

4 夹芯板板缝表面应涂抹密封胶应均匀美观;夹芯板表面压条应平直、接口严密、安装牢固。

**5.5.17** 金属面绝热夹芯板墙体工程安装允许偏差标准和检验方法应按表 5.5.17 中的规定执行。

表 5.5.17 金属面绝热夹芯板墙体工程安装允许偏差标准和检验方法

序号	项 目	允许偏差(mm)	检验方法	
1	基准线位移	$\leq 5$	用吊线、直尺、水准仪或经纬仪检查	
2	基础和墙体顶面标高	$\pm 5$		
3	垂直度	$H \leq 3\text{m}$ 时		$\leq 3$
		$3\text{m} < H \leq 10\text{m}$ 时		$\leq 6$
		$H > 10\text{m}$ 时		$\leq 10$
4	墙面横向平整度	$L \leq 10\text{m}$ 时	$\leq 6$	
		$L > 10\text{m}$ 时	$\leq 10$	
5	铆钉间距	300mm~600mm	$\pm 5$	
		同排铆钉在水平或垂直线上	$\pm 5$	

注:  $H$  为墙面全高;  $L$  为墙面水平长度。

**5.5.18** 金属面绝热夹芯板吊顶(屋面)工程安装允许偏差标准和检验方法应按表 5.5.18 中的规定执行。

**表 5.5.18 金属面绝热夹芯板吊顶(屋面)工程安装  
允许偏差标准和检验方法**

序号	项 目	允许偏差(mm)	检验方法
1	夹芯板与檐口垂直度,每 3m	3	尺量、拉线、 经纬仪测量
2	屋脊线的直线度,每 5m	5	
3	封檐板的直线度,每 5m	5	
4	檐口板的直线度,每 5m	5	

**5.5.19** 当夹芯板安装质量不符合要求时,经返工重做或部分返修后,能满足使用要求的工程,可按技术处理方案和协商文件进行验收。

## 5.6 冷 库 门

**5.6.1** 冷库门系统可包含门樘、门扇、风幕、门帘、门斗与冷库门口地坪防冻。冷库门的性能应符合现行行业标准《冷藏库门》SB/T 10569 的规定。冷库门的品种、规格应符合设计要求。

**5.6.2** 冷库门进场后,应对其外观、品种、规格及附件等进行检查验收,并应对质量证明文件进行核查。

**5.6.3** 冷库门安装工程的检验批划分及检查数量应符合下列规定:

1 同一厂家的同一品种、类型、规格的冷库门每 10 樘应划分为一个检验批,不足 10 樘也应为一个检验批;

2 对于异形或有特殊要求的冷库门,检验批的划分应根据其特点和数量,由监理(建设)单位和施工单位协商确定;

3 冷库门每个检验批应抽查 50%,并不宜少于 5 樘,不足 5 樘时应全数检查。

**5.6.4** 冷库门的密封性、保温隔热性能、开启及关闭的灵敏性应符合设计要求及产品标准。

**5.6.5** 冷库门施工安装中,应对门框与墙体接缝处及门框底部地

面下的保温材料填充做法按设计要求及有关技术要求进行隐蔽工程验收,并应有隐蔽工程验收记录和必要的图像资料。

**5.6.6** 密封条安装位置应正确,镶嵌牢固,接头处不得开裂。关闭门时密封条应接触严密,不应有缝隙现象。

**5.6.7** 冷库门内侧应设有逃生装置,在逃生装置附近应设有带荧光的逃生装置使用图解。电动冷库门的电控单元应设有电机过载保护、漏电保护、关门防夹装置。

**5.6.8** 库温低于 $-5^{\circ}\text{C}$ 的冷间,冷库门周边应有防结露和冻粘措施;冷库门周边的防结露和冻粘电加热装置应采用自限温型电热丝或带有自限温装置的电热丝,一般电热丝最高温度不宜大于 $70^{\circ}\text{C}$ ,所用电压应是安全电压。

**5.6.9** 冷库门安装应位置准确、安装牢固,并应开、关灵活,关闭严密。门表面应洁净、平整、光滑,色泽一致,无锈蚀、划痕、碰伤。

## 6 制冷工程

### 6.1 一般规定

6.1.1 除冷库制冷系统,其他非冷库制冷系统工程施工及验收可按本章规定执行。

6.1.2 制冷系统所采用的卤代烃及其混合物制冷剂应符合现行国家标准《制冷剂编号方法和安全性分类》GB 7778 规定的 A1 类制冷剂标准。

### 6.2 制冷设备安装

6.2.1 制冷设备基础应按设计文件要求制作,并应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

6.2.2 活塞式和螺杆式制冷压缩机(机组)安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定,并应符合下列规定:

1 对于出厂时已经经过检测、采用防锈密封等保护措施并且安装前保护措施完好的压缩机(机组)可直接安装,保护措施失效或者压缩机(机组)有明显缺陷时应进行检查,在确认其符合设备制造厂商出厂标准后方可安装;

2 制冷压缩机(机组)就位前应检查其基础及地脚螺栓孔的位置,应符合设计文件要求的方位;应按设计和设备技术文件要求的连接方式安装在基础、支架和吊架上,设计和设备技术文件无要求时不应采用焊接;

3 安装应符合设备技术文件的要求,当需要调平时,应采用垫铁;

4 制冷压缩机(机组)安装过程中应保持机体平稳,不应超过设备技术文件限制的倾斜角度,不得倒置。

6.2.3 制冷系统内的中间冷却器、液体分离器、油分离器、储液器、低压循环储液器、集油器、冷风机、冷凝器等制冷辅助设备安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定,并应符合下列规定:

1 对于出厂时已经清洁合格、采用防锈密封等保护措施并且安装前保护措施完好的辅助设备可直接安装,保护措施失效或者制冷辅助设备有明显缺陷时应进行单体吹污和气密性试验。吹污可用 0.8MPa(表压)的干燥压缩空气进行,次数不应少于 3 次,并应直至无污物排出为止。气密性试验压力应按设计文件或设备技术文件的规定进行。

2 制冷辅助设备就位前应检查基础及地脚螺栓孔的位置,应符合设计文件要求的方位;应按设计和设备技术文件要求的连接方式安装在基础、支架和吊架上,设计和设备技术文件无要求时不应采用焊接。

3 安装应符合设备技术文件的要求,安装在基础上的设备需要调平时,非低温设备应采用垫铁,低温设备支座的制作应符合设计文件或设备技术文件的要求,当采用垫木时,垫木应经过防腐处理;采用吊架安装的设备,吊架的各吊杆应具有垂直调节功能,螺杆固定端应能锁紧。

4 带有油包或放油口的卧式设备的安装,应以 0.2% 的坡度或设备技术文件要求的坡度坡向油包或放油口一方。

5 属于压力容器的设备不得现场制作。

6 属于压力容器的设备安装、改造和维修应符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R21 的有关规定。

7 蒸发式冷凝器、冷风机等带有水盘的设备宜在水盘试漏合格后安装,现场补漏不应损坏原有保温、防腐层。

8 蒸发式冷凝器、冷风机等带有布水器、水盘的设备安装精

度应保证布水均匀、排水流畅。

**6.2.4** 组合装置和需要现场组装的组合装置的安装应符合本标准第 6.2.3 条的规定。

**6.2.5** 非组合装置内的制冷剂泵安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

**6.2.6** 四重管式空气分离器应水平安装,氨液进口端应高于其另一端,坡度应控制在 2%。

**6.2.7** 冷排管的制作与安装应符合设计文件的要求和下列规定:

- 1 加工制作应符合本标准第 6.4.1 条~第 6.4.4 条的规定;
- 2 弯头、封头等管件应采用工厂生产的成品管件;
- 3 集管上的开孔应采用机械加工工艺,不得采用气割工艺;
- 4 采用碳钢和低合金钢管制作的冷排管的外表面应按设计文件的要求防腐,设计文件无具体要求时,可在其外表面涂刷防锈漆两道,涂层应完整,无流淌、皱纹、气泡等缺陷;
- 5 冷排管应按本标准第 6.5.1 条、第 6.5.2 条、第 6.5.5 条的规定进行吹扫与排污,并按本标准第 6.6.3 条~第 6.6.10 条的规定进行压力试验、泄漏试验和真空度试验;
- 6 冷排管制作与安装的允许偏差应符合表 6.2.7 的规定。

**表 6.2.7 冷排管制作与安装的允许偏差**

检查项目		允许偏差
集管上的开孔位置	沿轴线方向的位移	$\leq 1.5\text{mm}$
	垂直轴线方向的位移	不允许
同一冷间内各组冷排管的标高		$\pm 5\text{mm}$
卧式蒸发排管各横管间的平行度		$\leq 0.1\%$
立式蒸发排管各立管间的平行度		$\leq 0.1\%$
冷排管平面的翘曲(排管一角扭出平面的距离)		$\leq 3\text{mm}$
顶排管安装的水平误差		$\leq 0.1\%$
顶排管制作或安装过程中所形成的中部向上(下)的弯曲		不允许

**6.2.8** 制冷压缩机(机组)和辅助设备的操作、检修平台和爬梯应按设计和设备技术文件的要求制作和安装,设计和设备技术文件无要求时,不应利用制冷压缩机(机组)和辅助设备作为支撑,不得直接焊接在制冷压缩机(机组)和辅助设备上。

### **6.3 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装**

**6.3.1** 阀门、过滤器、自控元件及仪表的型号、规格及各项参数应符合设计文件要求。

**6.3.2** 截止阀、节流阀、止回阀、自动控制阀的阀体、过滤器安装应符合设计文件要求及现行国家标准《工业阀门 安装使用维护一般要求》GB/T 24919 的有关规定,并应符合下列规定:

1 对于包装完好,进出口密封性能良好,经检查无锈蚀,无明显缺陷,并在其保用期内的阀门按现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》GB/T 20801.4 的有关规定抽查合格后可直接安装,不符合该条件的阀门应拆卸、清洗,更换破损和失效元件,并按设计文件和技术文件的规定进行压力和密封试验,试验不合格的不得进行安装;

2 止回阀和自动控制阀阀芯、过滤器滤芯的安装应在系统排污后进行,阀芯不可拆卸或按技术文件的要求不宜拆卸时,应采取防止阀芯在安装和排污过程中损坏的措施;

3 阀门成排安装时,阀门手轮的中心宜在同一直线上;

4 低温设备需要现场安装的阀门、过滤器应按设计要求预留保冷层厚度,不应埋入保冷层内。

**6.3.3** 压力、温度、液位、流量等自控元件及仪表,自动控制阀的控制和执行器安装应符合设计文件的要求及现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定,并应符合下列规定:

1 对于包装完好,进出口密封性能良好,经检查无锈蚀,无明显缺陷,并在保用期内的自控元件及仪表,自动控制阀的控制和执

行器可直接安装;不符合该条件的自控元件及仪表,自动控制阀的控制和执行器应按现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定试验,试验不合格的不得安装;

2 需要现场安装的报警装置在安装前应进行灵敏性检验;

3 低温设备需要现场安装的自控元件及仪表应按设计要求预留保冷层厚度,不应埋入保冷层内;

4 设备需要现场安装的液位计或液位传感器应按照设计和技术文件的要求确定基准位置;

5 低温设备需要现场安装的液位计或液位传感器应在保冷施工前标定、记录基准位置;

6 设计无要求时,冷间内温度计或温度传感器的安装位置应无遮挡、不受局部热源和冷源的影响。

**6.3.4 安全阀安装应符合设计和技术文件要求,并应符合国家现行标准《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》GB/T 20801.4 和《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001 的有关规定。安全阀的整定压力应符合设计文件要求。铅封完好、无锈蚀、无明显缺陷的安全阀在校验期内可直接安装。**

**6.3.5 压力表安装应符合设计及技术文件要求,并应符合下列规定:**

1 铅封完好、无锈蚀、无明显缺陷的压力表在校验期内可直接安装;

2 氨制冷系统应采用氨专用压力表;

3 防护等级不应低于 IP54。

## **6.4 制冷管道加工、制作与安装**

**6.4.1 严禁在管道内有压力、制冷剂未清理干净的情况下进行焊接作业。**

**6.4.2 管道安装前应清理干净,当无特殊要求时,氨制冷系统管道内部处理等级不应低于 Sa2 或 St2,卤代烃及其混合物和二氧**

化碳管道内部处理等级不应低于 Sa3 或 St3。

**6.4.3** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道加工、制作与安装应符合设计文件的要求及现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的有关规定,并应符合下列规定:

**1** 制冷系统和二氧化碳载冷系统内压力管道的加工、制作与安装应符合国家现行标准《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》GB/T 20801.4 和《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001 的有关规定。

**2** 制冷系统和二氧化碳载冷系统中碳钢和低合金钢管道应采用氩弧焊封底、手工电弧焊盖面的焊接方法或全部采用氩弧焊接。每条焊缝施焊时,应1次完成。所用氩气纯度应在99.96%以上,含水量应小于20mg/L。

**3** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道焊缝的补焊次数不应超过2次,否则应割去或更换管子重焊。

**4** 管道所有密封材料不应与管道内的制冷剂、载冷剂和冷冻油发生物理或化学反应。

**6.4.4** 管道施工现场应采取防火措施。

## **6.5 制冷系统吹扫与排污**

**6.5.1** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道应采用干燥压缩空气或氮气吹扫,吹扫气体的表压可为0.8MPa。

**6.5.2** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道吹扫与排污应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的有关规定,系统中压力管道应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》GB/T 20801.4 的有关规定。

**6.5.3** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道吹扫与排污时可使用制冷设备存储吹扫气体,吹扫与排污气流不应经过和进入没有配置排污口的制冷设备。

**6.5.4** 制冷系统和二氧化碳载冷系统应在气密试验完成后,可利

用气密试验气体的余压对制冷系统进行最后的排污。

**6.5.5** 吹扫过程中当目测排气无烟尘时,应在距排气口 300mm 处设置贴有白布或白色涂料的木质靶板检验,5min 内靶板上无铁锈、尘土、水分及其他杂物应为合格。

**6.5.6** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道排污洁净后,应拆卸可能积存污物的阀体,将其清洗干净后再安装。

## 6.6 制冷系统检查和试验

**6.6.1** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道的外观检查、焊接接头检查、硬度检查应符合设计文件的要求及现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的有关规定,并应符合下列规定:

1 制冷系统和二氧化碳载冷系统中压力管道检查应符合国家现行标准《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001 和《压力管道规范 工业管道 第 5 部分:检验与试验》GB/T 20801.5 的有关规定;

2 当设计文件对管道焊缝检查等级无要求时,设计温度低于  $-20^{\circ}\text{C}$  的管道应为 I 级,其他设计温度的氨和二氧化碳管道应为 III 级、卤代烃及其混合物管道应为 IV 级。

**6.6.2** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道应进行压力试验,制冷系统和二氧化碳载冷系统应进行泄漏试验和真空度试验。

**6.6.3** 气体压力试验时应划出作业区的边界,无关人员严禁进入试压作业区内。

**6.6.4** 氨制冷系统管道的压力试验和泄漏试验应采用干燥压缩空气或氮气,卤代烃及其混合物制冷系统和二氧化碳制冷、载冷系统管道的压力试验和泄漏试验宜采用氮气。

**6.6.5** 压力试验、泄漏试验和真空度试验应符合设计文件的要求及国家现行标准《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001 和《压力管道规范 工业管道 第 5 部分:检验与试验》GB/T 20801.5 的有关规定,并应符合下列规定:

1 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道系统压力试验时,设计压力小于试验压力的制冷压缩机(机组)、制冷剂泵等设备、安全阀在试验期间应隔离,玻璃板液位计等自控元件及仪表在开始试压前应隔离,待系统压力稳定后再缓慢开启其与系统连通的阀门;

2 泄漏试验应在压力试验之后进行,可使用压力试验的剩余气压;

3 制冷系统和二氧化碳载冷系统泄漏试验时,与外界连通的阀门应关闭,系统内的试验压力相同部分的阀门应全部开启;

4 制冷系统和二氧化碳载冷系统真空试验时,与外界连通的阀门应关闭,系统内的阀门应全部开启。

**6.6.6** 制冷系统和二氧化碳载冷系统管道压力试验压力应符合设计文件的要求及国家现行标准《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001和《压力管道规范 工业管道 第5部分:检验与试验》GB/T 20801.5的有关规定,氨、卤代烃及其混合物制冷系统管道压力试验压力不应小于表 6.6.6 内的压力值。

**表 6.6.6 氨、卤代烃及其混合物制冷系统管道压力试验压力 (MPa)**

制冷剂	管道部位		
	高压侧(风冷冷凝)	高压侧(水冷、蒸发式冷凝)	低压侧
R717	—	2.3	2.3
R404A、R407F、 R507A	3.5	2.9	2.9
R407C	2.9	2.3	2.3
R134a	1.9	1.4	1.4

注:1 高压侧是指自制冷压缩机排气口经冷凝器、储液器到节流装置的入口这一段制冷管道。

2 低压侧是指自系统节流装置出口,经蒸发器到制冷压缩机吸入口这一段制冷管道,双级压缩制冷装置的中间冷却器的中压部分亦属于低压侧。

**6.6.7** 二氧化碳制冷和载冷系统管道压力试验的最小压力应符合下列规定:

1 与热气融霜无关的管道应为 4.5MPa；

2 与热气融霜有关的管道应为 5.9MPa。

**6.6.8 制冷系统和二氧化碳载冷系统泄漏试验压力应符合设计文件的要求及国家现行标准《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001 和《压力管道规范 工业管道 第 5 部分：检验与试验》GB/T 20801.5 的有关规定，氨、卤代烃及其混合物制冷系统管道泄漏试验压力不应小于表 6.6.8 内的压力值。**

**表 6.6.8 氨、卤代烃及其混合物制冷系统管道泄漏试验压力 (MPa)**

制冷剂	管道部位		
	高压侧(风冷冷凝)	高压侧(水冷、蒸发式冷凝)	低压侧
R717	—	2.0	2.0
R404A、R407F、 R507A	3.0	2.5	2.5
R407C	2.5	2.0	2.0
R134a	1.6	1.2	1.2

注：1 高压侧是指自制冷压缩机排气口经冷凝器、储液器到节流装置的入口这一段制冷管道。

2 低压侧是指自系统节流装置出口，经蒸发器到制冷压缩机吸入口这一段制冷管道，双级压缩制冷装置的中间冷却器的中压部分亦属于低压侧。

**6.6.9 二氧化碳制冷和载冷系统泄漏试验的最小压力应符合下列规定：**

1 与热气融霜无关的管道应为 3.9MPa；

2 与热气融霜有关的管道应为 5.1MPa。

**6.6.10 真空试验压力应符合设计要求，当设计无具体要求时，绝对压力不应超过 5kPa。**

## **6.7 制冷设备和管道的防腐及绝热**

**6.7.1 制冷设备和管道的防腐应符合设计文件的要求和现行国家标准《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726 的有关**

规定。

**6.7.2** 制冷设备和管道的绝热应符合设计文件的要求和现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的有关规定。

**6.7.3** 制冷设备和管道保冷层厚度的允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ；防潮层应连续，不应中断。

**6.7.4** 制冷设备上的铭牌、阀门、过滤器、管件、自控元件及仪表不应埋入制冷设备的保冷层内。

## 6.8 制冷剂充注及回收

**6.8.1** 制冷剂的充注应在制冷系统压力试验、泄漏试验和真空度试验合格，并应在制冷系统整体保冷工程完成并经检验合格后进行，充注前应将制冷系统抽真空，真空度应符合本标准第 6.6.10 条的规定。

**6.8.2** 制冷系统充注的氨制冷剂应符合现行国家标准《液体无水氨》GB 536 中一等品指标的有关规定。

**6.8.3** 制冷系统充注的二氧化碳制冷、载冷剂应符合现行国家标准《高纯二氧化碳》GB/T 23938 的有关规定，纯度指标不应低于 99.995%。

**6.8.4** 制冷剂的充注量和充注口应符合设计和设备技术文件的要求，充注应逐步进行，当制冷系统内的压力升至  $0.1\text{MPa} \sim 0.2\text{MPa}$  时，应对制冷装置进行全面检查，无异常情况时，可继续充注制冷剂；首次充注量可按设计文件规定量的 70% 左右进行，待制冷系统运行一段时间，应根据制冷系统各设备的液位，再补充制冷剂，直到制冷系统能够在设计工况稳定工作；应准确记录制冷系统的制冷剂总体充注量，数据应精确到千克。

**6.8.5** 二氧化碳制冷、载冷系统应先充注二氧化碳气体，应在系统内压力高于二氧化碳三相点后充注二氧化碳液体。

**6.8.6** 系统内的卤代烃及其混合物制冷剂严禁直接向外排放，应

使用专用回收装置回收。

**6.8.7** 回收的非共沸卤代烃混合物制冷剂,应经过处理或再生,并应经过检验合格后才能重复使用;回收的卤代烃制冷剂和共沸卤代烃混合物制冷剂,可经专用净化设备过滤、净化后在原制冷系统重复使用。

**6.8.8** 制冷系统内的氨制冷剂直接向外排放时不应危害周边环境,应采用钢瓶或槽车回收,回收的氨制冷剂可在原制冷系统直接使用。

## 6.9 制冷系统试运转

**6.9.1** 制冷系统试运转应按设计文件和设备技术文件的要求进行,并应符合下列规定:

1 氨制冷系统应编制安全生产事故应急预案,劳动防护装备配置应符合现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T 11651的有关规定;

2 制冷压缩机(机组)、制冷剂泵、冷凝器风机、冷却设备风机等单体制冷设备应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的有关规定,试运转应正常;

3 阀门、过滤器、自控元件及仪表应安装和调试完毕,工作状态应正常;

4 制冷系统已经充注了试运转所需的制冷剂,各单体制冷设备内的液态制冷剂液位应符合使用要求;

5 为制冷系统配套的冷却水系统应安装和调试完毕,工作状态应正常;

6 为制冷系统配套的供配电系统应安装和调试完毕,工作状态应正常;

7 为制冷系统配套的安全保护装置应安装和调试完毕,工作状态应正常;

8 制冷设备和管道的基础、支座、支吊架应制作和调整完毕,

工作状态应正常；

9 冷库降温过程可与制冷系统试运转同步进行。

6.9.2 制冷压缩机(机组)应逐台带负荷试运转,每台压缩机(机组)最后一次连续运转时间不宜少于24h,每台压缩机(机组)累计运转时间不宜少于48h,各项运转参数应符合设计文件和设备技术文件的规定。

6.9.3 冷却设备应逐台带负荷试运转,试运转期间相应冷间的温度降不应超过冷库降温步骤规定的幅度。

6.9.4 冷凝器应逐台带负荷试运转,试运转期间应能够持续稳定运行,各项运转参数应符合设计文件和设备技术文件的规定。

6.9.5 制冷剂泵应逐台带负荷试运转,试运转期间应能够持续稳定运行,各项运转参数应符合设计文件和设备技术文件的规定。

6.9.6 中间冷却器、液体分离器、油分离器、贮液器、低压循环贮液器、冷凝蒸发器、干燥过滤器、不凝性气体分离器等制冷辅助设备应带负荷试运转,试运转期间应能持续稳定运行,液位、压力、温度(温差)等运行参数应符合设计要求。

6.9.7 制冷系统内具备运行条件的阀门、自控元件及仪表应逐个或逐回路带负荷调试,功能应符合设计文件和其技术文件的要求;对于不具备运行条件的阀门、自控元件及仪表,宜逐个或逐回路模拟调试。

6.9.8 对于配置自动检测装置的制冷系统,试运转期间自动检测装置应能够按照设计要求持续稳定运行,所检测的数据不应相互矛盾或与实际情况不符。

6.9.9 对于配置自动控制系统的制冷系统,自动控制系统应逐项带负荷调试,功能应符合设计文件的要求。

6.9.10 对于配置空气分配系统的冷间,空气分配系统应逐个带负荷调试,功能应符合设计文件的要求。

6.9.11 制冷系统试运转的所有过程及参数应记录制冷系统试运转的所有过程及其参数,并应评判是否合格。

6.9.12 制冷系统试运转合格后,应将系统内过滤器的滤网拆下,清洗干净后再安装。

## 6.10 工程验收

6.10.1 冷库温度应降到设计要求,并且持续稳定运行 5d 后,制冷系统方可办理工程验收。

6.10.2 未办理工程验收的制冷系统不应在冷库生产经营时使用。

6.10.3 工程验收时施工单位应提交下列资料:

1 设备开箱检查记录及设备技术文件,设备出厂合格证、检测报告等;

2 制冷系统用阀门、过滤器、自控元件及仪表等出厂合格证、检验记录或调试合格记录等;

3 制冷系统主要材料的各种证明文件;

4 机器、设备基础复检记录及预留孔洞、预埋件的复检记录;

5 隐蔽工程施工记录及验收文件;

6 设备安装重要工序施工记录;

7 管道检查和检验记录;

8 制冷系统吹扫、排污工作记录;

9 制冷系统压力试验、泄漏试验和真空度试验记录;

10 制冷剂充注和制冷系统试运转工作记录;

11 设计修改通知单,竣工图;

12 施工安装竣工报告等其他有关资料。

6.10.4 工程验收时制冷系统应完成下列调试工作并应符合设计要求:

1 制冷系统所有安全保护装置的调试和保护参数设置;

2 制冷系统所有手动和自动控制装置的调试和控制参数设置;

3 对于配置中央级监控管理系统的制冷系统,中央级监控管

理系统的调试和各项参数设置。

**6.10.5** 对于制冷系统的各项性能指标,宜进行现场检测并出具检测报告。

**6.10.6** 制冷系统性能指标的检测和计算应符合下列规定:

1 冷间内温度和温度分布应按现行国家标准《冷库热工性能试验方法 第1部分:温度和湿度检测》GB/T 30103.1的有关规定进行检测;

2 冷间内风速和风速分布应按现行国家标准《冷库热工性能试验方法 第2部分:风速检测》GB/T 30103.2的有关规定进行检测;

3 冷间冷却设备和冷凝器的实际换热量,制冷压缩机制冷量可采用焓差法检测和计算;

4 各蒸发温度系统的制冷系数应按各蒸发温度系统在设计工况的制冷量与相关制冷压缩机、冷凝器、蒸发器和制冷剂循环泵的轴功率和的比值计算,各设备轴功率应按其在设计工况运行时的电机实际功率取值。

## 7 设备工程

### 7.1 电气与制冷控制系统

#### I 一般规定

7.1.1 电气工程施工及验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

7.1.2 制冷检测仪表和控制系统应在冷库温度降到设计要求,连续开通投入 48h 运行正常后,可进行交接验收。制冷检测仪表和控制系统工程的施工及验收应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

#### II 材料、设备及施工安装要求

7.1.3 电气设备和材料应与冷库内各不同建筑环境分类和食品卫生要求相适应。

7.1.4 施工安装中所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具及设备应具有质量合格证明文件,规格型号及性能检测报告应符合设计要求。

7.1.5 电气箱、柜及二次回路接线的安装除应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 穿堂、站台等容易结露场所安装的电气箱、柜应采取防止凝露沿墙面、电缆托盘、穿线管等进入的措施;

2 穿堂、站台等潮湿或容易结露场所安装的电气箱、柜,母线搭接面应处理后搪锡,并应均匀涂抹电力复合脂;

3 二次回路接线应紧密、无松动,当采用多股软铜线时,线端应采用相应规格的接线耳与接线端子相连。

7.1.6 电缆施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线

路施工及验收规范》GB 50168 和《1kV 及以下配线工程施工与验收规范》GB 50575 的有关规定,并应符合下列规定:

1 电线(缆)在冷间内敷设时不宜有中间接头,确有需要时,中间接头宜采用焊接,并且采用无腐蚀焊药;

2 电线(缆)进出冷间等潮湿场所安装的接线箱(盒)、电气箱、柜应穿保护管,并应通过连接头连接;接线完成后,保护管管口应密封,并应做好进出电线(缆)的隔汽和防水处理;

3 电气线路穿越冷间保温材料敷设时,应采取防火和防止产生冷桥的措施;

4 冷间内配线用钢索应采用塑料护套钢索;

5 冷间内的接线盒应采用密闭盒和相关配件。

7.1.7 照明施工应符合现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 的有关规定,并应符合下列规定:

1 固定冷间内照明灯具的埋件应采取防止产生冷桥的措施;

2 冷间内安装的灯具及其附件、紧固件、底座和与其相连的导管、接线盒应有防腐措施;

3 冷间内安装灯具的电缆进出线安装完毕后,应密封封口,并应做好隔汽和防水处理;

4 开关、插座等电器配件应安装在不燃材料上。设置开关、插座等电器配件的部位周围应采取防火隔离措施。

### III 验 收

7.1.8 交接验收时,施工安装单位应提供自控设备参数设置表等文件。

7.1.9 配电系统的分项验收应符合下列规定:

1 电气线路与设备穿越冷间保温材料处,均应做防火和防冷桥处理;

2 潮湿场所安装的接线箱(盒)、电气箱、柜应做好箱体及进出电线(缆)的防水密封处理;

3 冷间内安装灯具的电缆进出线应密封接口。

检验方法:观察检查。

检验数量:全数检查。

## 7.2 给水排水系统

### I 一般规定

7.2.1 冷库给水排水系统的施工安装及验收应包括冷库循环冷却水系统、冲霜水系统、室内给水排水系统、室外给水排水管网及冷库自动喷水灭火系统的施工安装及验收。

7.2.2 冷库室内给水排水系统及室外给排水管网的施工安装及验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

7.2.3 冷库循环冷却水、冲霜水系统的施工及验收,除应执行本标准外,尚应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 及《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

7.2.4 冷库自动喷水灭火系统的施工安装及验收应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的有关规定。

### II 材料、设备及施工安装要求

7.2.5 与冷却塔、蒸发式冷凝器、制冷压缩机、空气冷却器(冷风机)、水泵及水处理装置等设备相连接的管道、阀门安装,应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的有关规定,并应符合下列规定:

1 所有与设备连接的管路应具有独立、牢固的支承,以消减管路的振动和防止管路的重量压在设备之上;进出设备的管道应有各自的支架,有关设备不得直接承受管道的重量;

2 管道内部和管端应清洗洁净,清除杂物;密封面和螺纹不应损伤;

3 相互连接的法兰端面应平行；螺纹管接头轴线应对中，不应借法兰螺栓或管接头强行连接；

4 管道与有关设备连接后，应复检设备的原找正精度，当发现管道连接引起偏差时，应及时调整管道；

5 管道与设备连接后，不应在其上进行焊接和气割；

6 连接设备进出水管道的直径不应小于设备的入口和出口直径，当采用变径管时，变径管的长度不应小于大小管径差的 5 倍~7 倍；

7 工艺流程和检修需要的阀门、器材应按设计需要设置；

8 冲霜给水支管上宜设置调试用阀门及压力表；

9 循环水系统、冲霜水系统宜选用焊接钢管或镀锌钢管。

7.2.6 当从库区给水管道直接向循环冷却集水盘(池)补水时，补水管道出口与循环冷却集水盘(池)溢流水位之间垂直空气间隔距离应符合设计要求，并不宜小于出口管径的 2.2 倍，且最小间隙不宜小于 150mm，同时补水管应设置有防倒流污染的装置。

7.2.7 冲(融)霜排水管道排出口应设置水封或水封井；不同温度冷间的冲(融)霜排水在接入排水干管前应设置水封装置；多层冷库中冲(融)霜排水在接入排水立管前应设水封装置；冷风机水盘排水、蒸发式冷凝器排水不得与污水管道系统直接连接，应采取间接排水的方式。

7.2.8 当给水排水管道穿越冷间及库体保温隔热材料时，库体保温隔热层内外两侧管道防冷桥保温的长度均不应小于 1.5m，保温做法及厚度应符合设计有关要求。

7.2.9 生活给水排水管道及消防给水管道穿越普通墙体及楼板处应设钢制套管，管道接口不得置于套管内，钢制套管应与墙面或楼板底面平齐，用于生活给水排水管道的钢制套管上部应高出楼层地面 20mm，用于消防给水管道的钢制套管上部应高出楼层地面 50mm。管道与套管四周间隙应使用不燃绝热材料填塞紧密。给水排水管道的隔热层在穿越冷间隔墙时不得中断，管道施工完

成后,应做好给水排水管道与冷间墙洞之间的保温封堵处理。

**7.2.10** 冷间内及冷库穿堂的给水排水管道明露部分应采取防结露保温措施;其他明露的给水排水管道及管道支架、吊架均应做防腐处理,当设计文件无明确规定时,采用防锈漆打底,调和漆罩面的防腐处理方法。

**7.2.11** 冷间内地下设置的冲霜水排水管,按设计要求采用排水铸铁管时,支管与干管连接宜采用顺水连接,在一定位置上应设置检查口。

**7.2.12** 冷库给水排水施工安装中所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具及设备应具有质量合格证明文件,规格型号及性能检测报告应符合设计要求。

### III 验 收

**7.2.13** 冷却塔、水泵、水处理装置等设备在就位前,设备基础位置、尺寸、标高、混凝土强度和安装螺栓孔位置应符合设备安装及设计的有关要求,并应按照产品说明书检查设备的技术参数。

**7.2.14** 冲霜给水管的泄空坡度应满足设计要求,设计无要求时,冲霜给水管的泄空坡度不宜小于3%,且冲霜给水管的最小泄空坡度不宜小于冲霜排水管管的坡度。冲(融)霜排水管道的坡度应符合设计要求,当设计无具体要求时应符合表7.2.14的规定。

表 7.2.14 冲(融)霜排水管道的坡度

项次	管径(mm)	标准坡度(%)	最小坡度(%)
1	50	3.5	2.5
2	75	2.5	1.5
3	100	2.0	1.2
4	125	1.5	1.0
5	150	1.0	0.7
6	200	0.8	0.5

检验方法:水平尺、拉线尺量检查。

**7.2.15** 给水管道的水压试验应符合设计要求,当设计无具体要求时,各种材质的给水管道系统试验压力均应为工作压力的 1.5 倍,但不得小于 0.6MPa,消防喷淋给水管的水压试验应按照现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的有关规定执行。

检验方法:钢管或复合管道系统在试验压力下 10min 内压力降不大于 0.02MPa,然后降至工作压力检查,压力应不降,且不渗不漏;塑料管道系统在试验压力下稳压 1h,压力降不得超过 0.05MPa,然后在工作压力 1.15 倍状态下稳压 2h,压力降不得超过 0.03MPa,连接处不得渗漏。

**7.2.16** 埋地冲霜排水管在隐蔽前应做灌水试验,并应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

**7.2.17** 空气冷却器(冷风机)冲霜给水装置前的扬程应满足设备要求,同时不应小于 0.049MPa,且不宜大于 0.2MPa,冲霜给水支管上宜设置有调试用阀门及压力表。

### **7.3 供暖、通风、空调和地面防冻系统**

#### **I 一般规定**

**7.3.1** 供暖工程的施工及验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

**7.3.2** 通风、空调工程的施工及验收除应执行本标准外,尚应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定。

#### **II 材料、设备及施工要求**

**7.3.3** 乙二醇溶液管道系统,不应使用镀锌管道及配件。

**7.3.4** 冷间内的通风管道、阀门及其保温材料应采用不燃材料制作。

**7.3.5** 施工中所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具及设

备应具有质量合格证明文件,规格型号及性能检测报告应符合设计要求。

### 7.3.6 通风与空调工程施工应符合下列规定:

1 空调末端设备的位置应符合设计要求,并保持水平。空调末端设备的支吊架应牢固、可靠。冷凝水系统采用充水试验,应以不渗漏为合格。

2 空调冷媒管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管,管道接口不得置于套管内,钢制套管应与墙体饰面或楼板底部平齐,上部应高出楼层地面 20mm~50mm,并不得将套管作为管道支撑。管道与套管四周间隙应使用不燃绝热材料填塞紧密。

3 通风管道穿越冷间的保温墙体时,通风管道与墙体间的孔隙应采用与冷间墙体相同的保温材料封堵严密,并按要求做好绝热、隔汽及防火封堵。

4 排烟管道穿越穿堂墙体或楼板处应采用不燃保温材料进行隔热,保温层厚度不应小于 50mm。

7.3.7 冷库工程冷间地面下防冻自然通风管的管径、间距和坡度及坡向应符合设计要求。

7.3.8 冷库工程冷间地面下土建风道应在合适的位置设出入口,出入口附近宜设集水坑,风道地面应坡向集水坑。

7.3.9 冷库工程冷间地面下防冻架空层的高度、通风窗的位置及尺寸、架空层地面坡度、集水坑的位置应符合设计要求。

7.3.10 冷库工程冷间地面内防冻加热盘管管材的防护应符合下列规定:

1 加热管不得暴晒、雨淋,宜储存在 40℃ 以下、避免因环境温度 and 物理压力受到损害的场所;

2 不得刮、压、折管材和管件,避免管材和管件受到任何损伤;

3 应防止油漆、沥青或其他化学溶剂接触污染加热管的表面;

4 施工过程中,人员不得踩踏加热管。

**7.3.11** 冷库工程冷间地面内防冻加热盘管的安装应符合下列规定:

1 现场铺设的加热盘管在敷设前,应根据施工图核定管道的选型、管径、壁厚、间距是否满足设计要求;应对管道的外观质量和管内是否有杂质等进行检查,确认合格后再进行施工。

2 加热盘管应按照施工图纸设计的定位尺寸进行敷设,同一通路的加热管宜保持水平,不应出现可能集气的拐点。管道安装间断和完毕时,敞口处应随时封堵。

3 冷间地面下敷设的加热盘管不应有接头。在铺设过程中管道出现死折、渗漏等现象时,应整根更换,不应拼接使用。

4 加热管的弯曲半径不得小于管外径的6倍。

5 加热管弯曲时,圆弧顶部应固定,不应出现死折,圆弧两端宜设固定点。直管段部分固定点间距不宜大于700mm,弯曲管段部分固定点间距不宜大于300mm。

6 加热管穿墙处或出地面处应设置硬质套管,套管应超出墙两侧或高出地面150mm。

7 加热管安装完毕后应进行水压试验。加热管水压试验和安装验收合格后,在有压状态下方可进行混凝土浇筑。

8 混凝土板或填充层施工过程中,应保证加热管内的水压不低于0.6MPa,养护过程中,系统压力应保持不小于0.4MPa。

**7.3.12** 冷库工程冷间地面防冻加热盘管的分水器和集水器的安装应符合下列规定:

1 分水器和集水器应加以固定,中心距地面宜为1000mm~1200mm;

2 加热管与分水器 and 集水器、阀门及管件连接,应采用双密封卡套式、卡压式或滑紧冷扩式挤压夹紧连接。

**7.3.13** 加热盘管与分水器 and 集水器牢固连接后,或在混凝土浇筑层养护期后,应对加热管每一通路逐一进行冲洗,至出水清淨

为止。

**7.3.14** 环境温度低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时,不宜进行地面加热管道系统的施工,环境温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,不应进行施工。

**7.3.15** 冷库工程冷间地面内防冻加热盘管水压试验应符合下列规定:

1 加热管在浇筑混凝土板或填充层之前和混凝土板或填充层养护期满之后,应分别进行水压试验;

2 试验压力应符合设计要求,当设计无具体要求时,试验压力应为1.5倍工作压力,且不得小于 $0.6\text{MPa}$ 。管道系统应缓慢升压,升压时间不得小于 $15\text{min}$ ,压力升至试验压力下稳压 $10\text{min}$ ,压力降不得大于 $0.02\text{MPa}$ ,然后降压至工作压力的1.15倍,稳压 $2\text{h}$ ,外观检查无渗漏应为合格。

**7.3.16** 冷库工程冷间地面内防冻加热盘管系统调试应符合下列规定:

1 各环路流量控制和监测装置应运行正常,流量应符合设计要求;

2 供液温度不宜大于 $10^{\circ}\text{C}$ ;

3 各测温点温度不得小于 $2^{\circ}\text{C}$ ;

4 阀门应开启灵活、关闭严密。

### III 验 收

**7.3.17** 加热管材质、管径、壁厚、间距、弯曲半径及分水器和集水器、流量计、阀门的规格及相关参数应符合设计要求和本标准第7.3.11条、第7.3.12条的规定。

检验方法:检查产品资料和隐蔽前现场查看。

检验数量:全数检查。

**7.3.18** 冷间地面内敷设的加热盘管不应有接头和可能集气的拐角,管道不应出现死折、渗漏等现象。

检验方法:隐蔽前现场查看。

检验数量:全数检查。

**7.3.19** 加热管安装完毕且第一次试压合格,在混凝土浇筑前应按隐蔽工程要求,组织各有关人员进行中间验收。

**7.3.20** 冷库工程地面温度监测装置和流量监测装置应符合设计要求。

检验方法:现场查看。

检验数量:全数检查。

**7.3.21** 地面内防冻加热管系统水压试验应符合本标准第7.3.16条的规定。

检验方法:现场观察。

检验数量:全数检查。

**7.3.22** 通风管道和排烟管道穿墙或楼板处的缝隙填充应符合本标准第7.3.6条第3款和第4款的规定。

检验方法:隐蔽前现场查看。

检验数量:全数检查。

**7.3.23** 冷库工程冷间地面下防冻地面的垫层、隔汽层、保温隔热层、地下土建风管道的验收应符合本标准第4.6节的有关规定。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1)表示很严格,非这样做不可的:  
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:  
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:  
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《砌体结构设计规范》GB 50003  
《冷库设计标准》GB 50072  
《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093  
《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126  
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168  
《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》  
GB 50171  
《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184  
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202  
《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203  
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204  
《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205  
《屋面工程质量验收规范》GB 50207  
《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209  
《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210  
《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231  
《工业金属管道工程施工规范》GB 50235  
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242  
《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243  
《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261  
《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275  
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300  
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303  
《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

- 《1kV 及以下配线工程施工与验收规范》GB 50575
- 《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617
- 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB 51022
- 《低温环境混凝土应用技术规范》GB 51081
- 《液体无水氨》GB 536
- 《增强材料 机织物试验方法 第 5 部分:玻璃纤维拉伸断裂强度和断裂伸长的测定》GB/T 7689.5
- 《制冷剂编号方法和安全性分类》GB 7778
- 《增强制品试验方法 第 3 部分:单位面积质量的测定》GB/T 9914.3
- 《个体防护装备选用规范》GB/T 11651
- 《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250
- 《压力管道规范 工业管道 第 4 部分:制作与安装》GB/T 20801.4
- 《压力管道规范 工业管道 第 5 部分:检验与试验》GB/T 20801.5
- 《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932
- 《高纯二氧化碳》GB/T 23938
- 《工业阀门 安装使用维护 一般要求》GB/T 24919
- 《冷库热工性能试验方法 第 1 部分:温度和湿度检测》GB/T 30103.1
- 《冷库热工性能试验方法 第 2 部分:风速检测》GB/T 30103.2
- 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53
- 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 《组合冷库用隔热夹芯板》JB/T 6527
- 《砂浆、混凝土防水剂》JC 474

《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984

《喷涂聚氨酯硬泡体保温材料》JC/T 998

《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149

《冷藏库门》SB/T 10569

《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001

《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R21

《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用